Если тело можно считать точкой, то для описания его движения нужно научиться рассчитывать положение точки в любой момент времени относительно выбранного тела отсчёта.

Существует несколько способов описания, или, что одно и то же, задания движения точки. Рассмотрим два из них, которые наиболее часто применяются.

Координатный способ. Будем задавать положение точки с помощью координат (рис. 1.3). Если точка движется, то её координаты изменяются с течением времени. Так как координаты точки зависят от времени, то можно сказать, что они являются функциями времени.

Математически это принято записывать в виде.

Уравнения называют кинематическими уравнениями движения точки, записанными в координатной форме.

Если уравнения движения известны, то для каждого момента времени мы сможем рассчитать координаты точки, а следовательно, и её положение относительно выбранного тела отсчёта.

Вид уравнений для каждого конкретного движения будет вполне определённым.

Основной задачей кинематики является определение уравнений движения тел.

Количество выбираемых для описания движения координат зависит от условий задачи. Если движение точки происходит вдоль прямой, то достаточно одной координаты и, следовательно, одного уравнения, например. Если движение происходит на плоскости, то его можно описать двумя уравнениями - и. Уравнения описывают движение точки в пространстве.

Векторный способ. Положение точки можно задать, и с помощью радиус-вектора.

Радиус-вектор - это направленный отрезок, проведённый из начала координат в данную точку.

При движении материальной точки радиус-вектор, определяющий её положение, с течением времени изменяется (поворачивается и меняет длину; рис. 1.4), т.е. является функцией времени.

На рисунке 1.4 радиус-вектор определяет положение точки в момент времени, а радиус-вектор - в момент времени.

Формула есть уравнение движения точки, за писанное в векторной форме.

Если оно известно, то мы можем для любого момента времени рассчитать радиус-вектор точки, а значит, определить её положение.

Таким образом, задание трёх скалярных уравнений равносильно заданию одного векторного уравнения.

Итак, мы знаем, что положение точки в пространстве определяется её координатами или её радиус-вектором.

Модуль и направление любого вектора находят по его проекциям на оси координат. Чтобы понять, как это делается, вначале необходимо ответить на вопрос: что понимают под проекцией вектора на ось?

Изобразим какую-либо ось, например ось. Опустим из начала и конца вектора перпендикуляры на ось. Точки и есть проекции соответственно начала и конца вектора а на эту ось.

Проекцией вектора на какую-либо ось называется длина отрезка между проекциями начала и конца вектора на эту ось, взятая со знаком или.

Проекцию вектора мы будем обозначать той же буквой, что и вектор, но, во-первых, без стрелки над ней и, во-вторых, с индексом внизу, указывающим, на какую ось проецируется вектор. Так, и - проекции вектора на оси координат и.

Согласно определению проекции вектора на ось можно записать.

Проекция вектора на ось представляет собой алгебраическую величину. Она выражается в тех же единицах, что и модуль вектора.

Условимся считать проекцию вектора на ось положительной, если от проекции начала вектора к проекции его конца надо идти в положительном направлении оси проекций (рис. 1.6). В противном случае (см. рис. 1.5) она считается отрицательной.

Из рисунков 1.5 и 1.6 нетрудно увидеть, что проекция вектора на ось будет положительной, когда вектор составляет острый угол с направлением оси проекций, и отрицательной, когда вектор составляет с направлением оси проекций 1·упой угол.